

Spektrum Industri

Jurnal Ilmiah Pengetahuan dan Penerapan Teknik Industri

- **ANALISIS PENJADWALAN *FLOW SHOP* MENGGUNAKAN ALGORITMA GENETIK (Studi Kasus pada CV. Dewata Furniture)**
Juni Riko Putra, Siti Mahsanah Budijati
- **PENGARUH SHIFT KERJA DAN USIA OPERATOR TERHADAP PRODUKTIVITAS KERJA PADA PT INDUSTRI SANDANG NUSANTARA UNIT PATAL SECANG**
Nurmiati, Endah Utami
- **STRATEGI PENGGUNAAN ENERGI UNTUK SEKTOR TRANSPORTASI DI DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA UNTUK MENGURANGI PENCEMARAN UDARA**
Afan Kurniawan
- **PERANGKAT LUNAK SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMBERIAN BONUS BERDASARKAN PENILAIAN KINERJA MENGGUNAKAN AHP**
Kartika Firdausy, Radi Ardian, Anton Yudhana
- **APLIKASI MODEL OBJECTIVE MATRIX UNTUK MENGUKUR DAN MENGANALISIS TINGKAT PRODUKTIVITAS (Studi kasus di PT. Sumiati Export Internasional cabang Jogjakarta)**
Annie Purwani, Muji Riyanto
- **TUNGKU MODEL ID SOLUSI UNTUK EFISIENSI ENERGI PANAS DARI BRIKET BATU BARA DENGAN TEKNOLOGI TEPAT GUNA**
Ir. Ilmardani Rince Ramli, MM



Volume 3 Nomor 5 April 2005
Spektrum Industri

Jurnal Ilmiah Pengetahuan dan Penerapan Teknik Industri

ISSN 1693-6590

Terbit Pertama tahun 2003

Diterbitkan oleh:
Program Studi Teknik Industri
Universitas Ahmad Dahlan
Yogyakarta

Penanggung Jawab:
Ketua Program Studi Teknik Industri

Pemimpin Umum
Ir. Tri Budiyanto, MT.

Pemimpin Redaksi
Afan Kurniawan, ST., MT.

Redaktur Ahli
Dr. Ir. Budisantoso
Dr. Ir. Dwi Sulisworo, MT
Drs. Muchlas, MT.

Redaktur Pelaksana
Annie Purwani, STP., MT
Siti Mahsanah B, STP. MT
Endah Utami, ST., MT.

Produksi
Tri Joko Wibowo, STP
Choirul Bariyah, ST, MT

Distribusi
Hani Rochmanudin, ST
Fadlan

Alamat Penerbit/ Redaksi:
Jl. Prof. Dr. Supomo, Janturan
Yogyakarta
Phone/ Fax.: 0274 381523
Email: spekind@uad.ac.id
Web: <http://www.uad.ac.id/st/spekind/>

Pengantar Redaksi

Assalamu'alaikum Wr. Wb.
Alhamdulillah edisi keempat Jurnal
Spektrum Industri kembali hadir ke hadapan
pembaca.

Perubahan paradigma pendidikan tinggi
telah memacu kami untuk turut serta dalam
usaha peningkatan kualitas layanan
mahasiswa. Salah satunya adalah dengan
meningkatkan kompetensi pengajar dalam
keilmuan teknik industri.. Untuk tujuan
itulah jurnal ini hadir.

Kajian dalam jurnal ini diharapkan dapat
mencakup perkembangan pengetahuan
(keilmuan) dan penerapan teknik industri.
Dan akan sangat membahagiakan lagi
apabila jurnal ini dapat turut serta
memberikan manfaat pada komunitas lebih
luas dalam rangka perbaikan terus menerus
mutu masyarakat kita.

Dan tak lupa pula, kami ucapkan terima
kasih kepada para pembaca yang telah
memberikan tanggapan atas terbitan
perdana Jurnal Spektrum Industri. Semoga
saran dan kritik tersebut dapat selalu
memacu kami untuk terus mengelola jurnal
ini sehingga mampu memberikan kontribusi
bagi perkembangan keilmuan teknik
industri

Terimakasih dan selamat membaca.
Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Redaksi

Terbit setiap empat bulan

ANALISIS PENJADWALAN *FLOW SHOP* MENGGUNAKAN ALGORITMA GENETIK

(Studi Kasus pada CV. Dewata Furniture)

Juni Riko Putra, Siti Mahsanah Budijati
Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri
Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta

Abstrak

Penelitian penjadwalan produksi dilakukan untuk menghindari terjadinya antrian pekerjaan pada setiap mesin dan juga agar dengan tepat bisa menempati penyerahan tepat waktu berdasarkan *due date* yang telah disepakati.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menjadwalkan kerja yang tepat bagi setiap mesin dan mencari urutan *job* yang baik agar dapat menepati waktu penyerahan atau *due date* yang telah ditentukan. Metode penjadwalan yang digunakan dalam penelitian ini adalah algoritma genetik. Penelitian ini memberikan 2 alternatif penjadwalan usulan yaitu .

Alternatif 1 : *Job 3, Job 2, Job 4, Job 1*

Alternatif 2 : *Job 3, Job 4, Job2, Job 1*

Alternatif penjadwalan usulan tersebut mempunyai *makespan* yang sama yaitu sebesar 1544193 detik atau 428,94 jam sedangkan *due date* yang ditentukan adalah 1555200 detik atau 432 jam sehingga lebih cepat dari *due date* sebesar 3,06 jam sementara *makespan* yang dihasilkan oleh penjadwalan pada kondisi awal sebesar 1618270 detik atau 449,52 jam yang berarti terjadi keterlambatan sebesar 17,52 jam dari *due date* .

Kata kunci : Penjadwalan, Algoritma Genetik, *Flow Shop*, *Makespan*.

A. Pendahuluan

1. Latar Belakang

Jumlah mesin yang terdapat dalam setiap usaha manufaktur berbeda-beda. Untuk memaksimalkan penggunaan keseluruhan mesin dan meminimalkan biaya produksi maka perlu dilakukan penjadwalan kerja yang tepat bagi setiap mesin. Penjadwalan ini harus memperhatikan faktor jumlah mesin dan faktor banyaknya pekerjaan yang harus diselesaikan. Dengan menempatkan susunan atau urutan pekerjaan yang tepat pada setiap mesin untuk mengurangi waktu menganggur pada mesin-mesin yang tersedia, maka secara tidak langsung akan meningkatkan produktivitas serta meminimumkan biaya produksi sehingga akan meningkatkan laba perusahaan.

Penelitian ini adalah penelitian studi kasus pada CV. Dewata Furniture. Pada salah satu bagian perusahaan ini mempunyai keterbatasan mesin yang menggunakan aliran produksi bertipe *flow shop* dimana proses pengurutan pekerjaan mempunyai lintasan produksi yang beraturan dan berproduksi berdasarkan pesanan konsumen dimana pesanan tersebut biasanya mempunyai periode yang tidak menentu lamanya dan penentuannya dilakukan dengan kesepakatan antara perusahaan dengan konsumen, artinya perusahaan menawarkan waktu yang paling mungkin bagi perusahaan untuk menyelesaikan pesanan konsumen sesuai dengan perkiraan awal yang berdasarkan kemampuan perusahaan. Oleh karena itu, kemampuan untuk menepati *due date* yang sudah ditetapkan akan mempengaruhi kepercayaan konsumen terhadap perusahaan yang akan berdampak positif untuk waktu-waktu mendatang. Apabila perusahaan terlambat dalam menepati *due date* yang ditentukan maka akan dikenakan biaya pinalti, dan dikenakan biaya simpan apabila terlalu awal dalam penyelesaian produk. Hal yang paling penting untuk diperhatikan perusahaan adalah bagaimana menentukan jadwal

produksi yang optimal sehingga mendatangkan keuntungan bagi perusahaan berupa peningkatan performansi perusahaan di mata konsumen.

Dengan menggunakan metode algoritma genetik ini diharapkan dapat membantu dalam memecahkan masalah mengenai penjadwalan tersebut.

2. Batasan masalah

- a. Semua *job* diketahui di awal sehingga model penjadwalan yang akan digunakan adalah model penjadwalan statis.
- b. Semua *job* siap dikerjakan tidak ada keterlambatan kedatangan *job*.
- c. Setiap *job* hanya terdiri dari satu item pekerjaan dan tidak boleh ada interupsi ketika *job* tersebut sedang dikerjakan dalam suatu mesin.

B. 1. Kajian Pustaka

Beberapa penelitian yang terkait dengan penjadwalan *flow shop* menggunakan algoritma genetik antara lain dilakukan oleh Purnomo dan Parkhan (2002a) mengenai Hibridisasi Algoritma Semut Dengan Algoritma Pencarian Lokal Pada Kasus Penjadwalan Flow Shop. Pada tahun yang sama mereka juga meneliti mengenai Penjadwalan Family Part Pada Lingkungan *Flow shop* Dengan *Sequence Dependent Set-Up Time* Menggunakan Algoritma Genetik (Purnomo dan Parkhan, 2002b). Sementara (Limyana dkk., 2003) meneliti tentang perancangan software bantu dalam penyelesaian penjadwalan *flow shop* dengan algoritma genetik.

2. Landasan Teori

Algoritma genetik merupakan bagian dari perkembangan komputer yang mengarah kepada suatu perkembangan dari *artificial intelligent* yang diilhami oleh teori Darwin mengenai evolusi (Lin & Lee, 1996).

Konsep dasar suatu algoritma genetik adalah pengkodean suatu solusi potensial untuk suatu masalah. Solusi ini pada dasarnya untuk beberapa generasi disimulasikan dengan prinsip "*Survival Of The Fittest*" artinya probabilitas suatu solusi individu akan dinilai dari nilai parameter untuk nilai parameter generasi berikutnya. Algoritma genetik memiliki beberapa aplikasi utama yaitu aplikasi optimasi fungsi dan aplikasi mesin pembelajaran.

Individu-individu dalam suatu populasi dianalogikan dengan set-set solusi yang mungkin dari suatu permasalahan optimasi. Sebagai kromosom pada umumnya digunakan string dengan digit biner, 1 dan 0. Namun hal ini tidak selalu demikian, tergantung dasar yang di gunakan untuk mempresentasikan sebuah set solusi dalam permasalahan yang dihadapi. Setiap set solusi mempunyai fungsi suaian (*fitness*) terhadap tujuan yang akan dicapai. Semakin tinggi suaianya maka set solusi tersebut akan memiliki peluang yang besar untuk menuju solusi optimum yang dikehendaki. Set solusi yang mempunyai nilai suaian yang rendah akan dihapus dan diganti dengan set solusi yang baru. Set solusi yang baru tersebut dibentuk berdasarkan informasi-informasi genetika yang bermanfaat dari set solusi sebelumnya yang mempunyai nilai suaian tinggi.

a. Operator dalam Algoritma Genetik

Terdapat 3 operator yang umumnya diterapkan dalam algoritma genetik yang juga terdapat pada evolusi kromosom alamiah, yaitu:

- i. Reproduksi, berfungsi untuk mereplikasikan string yang mungkin hidup pada generasi berikutnya.
- ii. *Crossover* (persilangan), berfungsi menggabungkan dua string induk yang berbeda menjadi dua string anak yang berbeda dengan string induknya.
- iii. Mutasi, berperan dalam melakukan perubahan struktur gen anak dari induknya.

- b. Langkah penyesuaian Algoritma Genetik
 - i. Inisialisasi populasi kromosom.
 - ii. Evaluasi tiap kromosom pada populasi.
 - iii. Membuat kromosom baru dengan memasang kromosom yang ada, menerapkan mutasi dan rekombinasi pada kromosom yang berpasangan.
 - iv. Hapus kromosom lama untuk memberi ruang pada kromosom baru.
 - v. Evaluasi kromosom yang baru dan masukkan ke dalam populasi.
 - vi. Jika aturan pemberhentian terpenuhi, berhenti, dan keluarkan kromosom yang paling baik. Jika tidak kembali kelangkah tiga.

C. Pengolahan Data dan Pembahasan

Data-data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah:

1. Mesin yang digunakan
 - a. Mesin *hand line* = mesin 1
 - b. Mesin *gergaji cyrcle* = mesin 2
 - c. Mesin *planer* = mesin 3
 - d. Mesin *juiter* = mesin 4
 - e. Mesin *hand bor* = mesin 5
 - f. Mesin *hand abrasive* = mesin 6
 - g. Mesin kompresor = mesin 7
2. Produk yang akan dibuat dan dijadwalkan
 - a. Kursi STTA = job 1
 - b. Kursi makan = job 2
 - c. Meja belajar = job 3
 - d. Meja makan tarik = job 4
3. Proses pengerjaan produk pada setiap stasiun kerja
 - a. Stasiun kerja 1 (SK 1), berupa proses penggarisan bahan baku utama sesuai dengan ukuran yang telah ditentukan.
 - b. Stasiun kerja 2 (SK 2), berupa proses membelah dan memotong bahan baku utama sesuai dengan pola yang ada.
 - c. Stasiun kerja 3 (SK 3), berupa proses penghalusan tahap awal, yaitu penghalusan bahan baku sebelum dirakit.
 - d. Stasiun kerja 4 (SK 4), berupa proses pelurusan bahan baku.
 - e. Stasiun kerja 5 (SK 5), berupa proses perakitan.
 - f. Stasiun kerja 6 (SK 6), berupa proses penghalusan akhir.
 - g. Stasiun kerja 7 (SK 7), berupa proses *finishing* (pengecatan)
4. Data permintaan

Tabel 1. Data Order

No	Nama	Jumlah (Unit)
1	Kursi STTA	50
2	Kursi Makan	8
3	Meja Belajar	17
4	Meja Makan Tarik	1

5. Data Waktu Baku

Data ini adalah data olahan yang sebelumnya merupakan pengukuran yang dilakukan dengan jam henti, kemudian diolah hingga diperoleh waktu baku.

Tabel 2. Waktu baku setiap *job* pada setiap stasiun kerja

Job	Stasiun Kerja (Detik)						
	1	2	3	4	5	6	7
1	1075	3843	2149	2101	15069	3805	1402
2	1167	3354	1814	1767	13394	3788	1372
3	1386	4186	2537	2456	12578	3862	1080
4	1292	4186	2524	2515	12685	3807	1428

Tabel 3. Waktu baku setiap *job* pada setiap stasiun kerja sesuai dengan jumlah order

Job	Stasiun Kerja (Detik)						
	1	2	3	4	5	6	7
1	53750	192150	107450	105050	753450	190250	70100
2	9336	26830	14512	14136	107152	30304	10976
3	23562	71162	43129	41752	23826	65654	18360
4	1292	4187	2524	2515	12685	3807	1428

Tahapan-tahapan algoritma genetik yang digunakan untuk menyelesaikan persoalan penjadwalan dalam penelitian ini adalah:

1. Tahap Inisialisasi

Pada tahap ini dilakukan pembangkitan kromosom-kromosom awal sebagai kode dari alternatif-alternatif solusi dari permasalahan yang dihadapi. Dasar representasi kromosom yang digunakan adalah urutan *job*, sehingga kromosom-kromosom yang dibangkitkan akan mempresentasikan urutan *job* yang akan dikerjakan.

2. Penentuan model fungsi evaluasi

Setelah dilakukan pembangkitan kromosom awal, kemudian dilakukan penentuan model fungsi evaluasi yang digunakan untuk menghitung nilai *suaian* dari setiap kromosom. Fungsi evaluasi yang digunakan untuk menghitung nilai *fitness* setiap kromosom adalah merupakan nilai *invers* dari selisih antara *due date* dengan *makespan* yang dihasilkan oleh setiap kromosom yang mengkodekan urutan *job* tersebut dengan memperhatikan pula *pinalti* untuk semua kondisi yang mungkin terjadi, sehingga dibuat aturan sebagai berikut:

- a. Jika *makespan* kurang dari *due date*, maka

$$Eval(fk) = \frac{1}{(duedate - makespan) + 100}$$

- b. Jika *makespan* sama dengan *due date*, maka

$$Eval(fk) = \frac{1}{(0) + 100}$$

- c. Jika *makespan* lebih besar dari *due date*, maka

$$Eval(fk) = \frac{1}{|((duedate - makespan))| + 1000}$$

3. Tahap Reproduksi

Dalam tahap ini akan dilakukan pemilihan kromosom—kromosom dari generasi awal yang akan menjadi induk dalam generasi berikutnya. Pemilihan induk-induk kromosom dilakukan dengan metode seleksi roda rolet. Dalam kasus diatas, mekanisme pemilihan induk dengan menggunakan teknik ini adalah dengan membangkitkan bilangan random dari 0 sampai 1 sejumlah *pop size* (=10), Pembangkitan bilangan random akan diperoleh kromosom induk dengan cara membandingkan antara bilangan random (r_i) dengan nilai *suaian* kumulatif (q_k) dengan ketentuan $(r) < (q_k)$.

4. Tahap operasi genetik

Setelah dilakukan seleksi pemilihan kromosom-kromosom induk tahap selanjutnya adalah melakukan operasi-operasi genetik yang dikenakan pada kromosom induk.

a. Operasi persilangan (*crossover*)

Dalam operasi persilangan ini langkah pertama yang diambil adalah menentukan jumlah kromosom induk yang diharapkan akan melakukan persilangan. Penentuan jumlah kromosom induk yang diharapkan melakukan persilangan ini dilakukan dengan cara menentukan probabilitas persilangan dari *popsize* kromosom induk. Dalam penelitian ini ditentukan probabilitas persilangannya ditentukan sebesar 0,4 ($pc = 0,4$) yang artinya diharapkan sejumlah $0,4 \times popsize$ kromosom melakukan persilangan

b. Operasi mutasi

Langkah pertama operasi mutasi dalam penelitian ini adalah menentukan jumlah kromosom induk yang akan terkena mutasi. Penentuan jumlah kromosom induk yang diharapkan akan mengalami mutasi pada gennya dilakukan dengan cara menentukan probabilitas mutasi dari *popsize* kromosom induk. Dalam penelitian ini probabilitas mutasinya ditentukan sebesar 0,2 ($pm = 0,2$), yang artinya sejumlah $0,2 \times popsize$ kromosom induk akan mengalami mutasi pada gen-nya.

5. Tahap seleksi

Dari operasi genetik persilangan dan mutasi didapatkan beberapa kromosom anak. Karena ruang sampling yang digunakan dalam penelitian ini adalah ruang sampling yang diperluas, maka kromosom-kromosom anak yang dihasilkan kemudian dibawa ke dalam ruang sampling yang sebagian sudah ditempati oleh kromosom-kromosom induk, yang kemudian akan dilakukan seleksi sebanyak *pop size* kromosom terbaik. Isi dari ruang sampling yang tersedia dengan peringkat setiap kromosomnya yang sudah diurutkan dari berdasarkan proses urutan pengerjaannya.

Tabel 4. Pengurutan Kromosom

No	Kromosom				Fitness
1 = v_1'	4	2	1	3	0.0000286
2 = v_2'	2	4	1	3	0.0000286
3 = v_3'	2	3	4	1	0.0000395
4 = v_4'	2	3	1	4	0.0000356
5 = v_5'	2	3	1	4	0.0000356
6 = v_6'	1	4	3	2	0.0000307
7 = v_7'	3	2	4	1	0.0000900
8 = v_8'	2	3	4	1	0.0000395
9 = v_9'	2	1	3	4	0.0000287
10 = v_{10}'	2	3	4	1	0.0000395
11 = v_1''	4	2	3	1	0.0000354
12 = v_2''	1	4	2	3	0.0000133
13 = v_1'''	4	3	1	2	0.0000335
14 = v_2'''	4	2	3	1	0.0000395

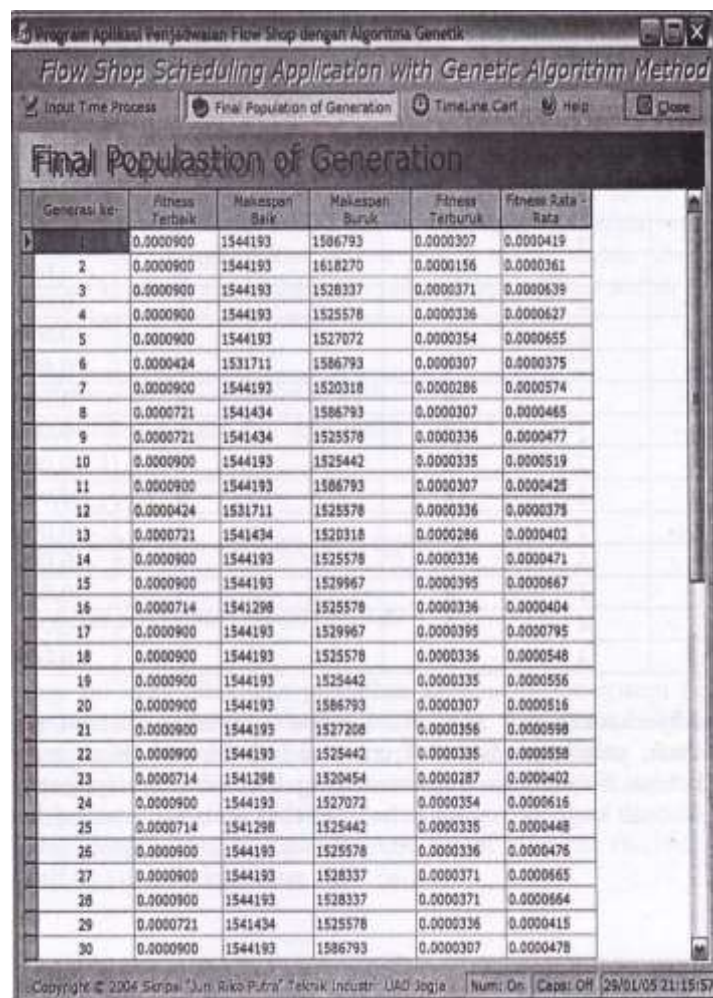
Untuk memperhatikan *pop size*, maka setelah diurutkan diambil sejumlah *pop-size* kromosom terbaik, yaitu sejumlah 10 kromosom terbaik, yang akan menjadi induk pada generasi berikutnya. Kromosom-kromosom yang lain dibuang dari populasi. Hasil dari pengambilan 10 buah kromosom yang terbaik tersebut adalah sebagai berikut:

Tabel 5. Kromosom terpilih

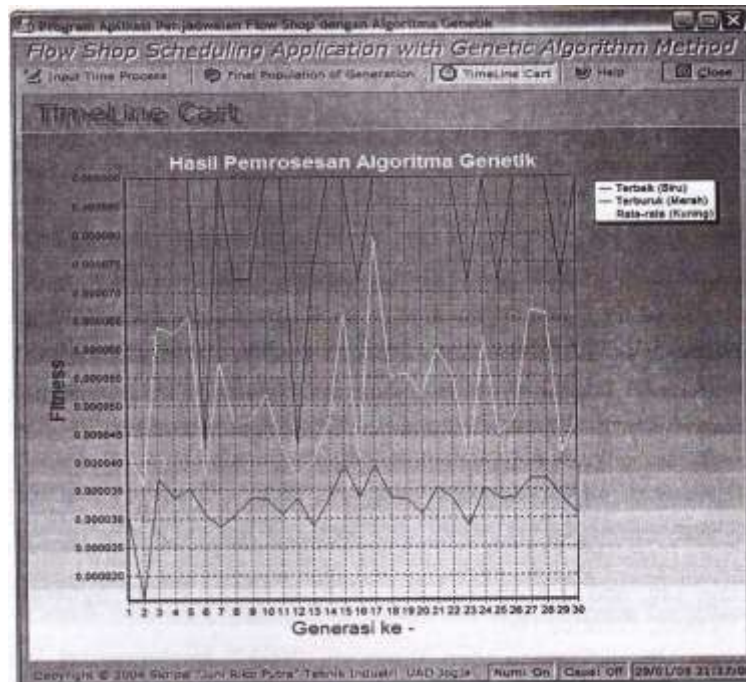
No	Kromosom				Fitness
1	3	2	4	1	0.0000900
2	2	3	4	1	0.0000395
3	2	3	4	1	0.0000395
4	2	4	3	1	0.0000395
5	2	3	4	1	0.0000395
6	2	3	1	4	0.0000356
7	2	3	1	4	0.0000356
8	4	2	3	1	0.0000354
9	4	3	1	2	0.0000335
10	1	4	3	2	0.0000307

Dari kromosom-kromosom terbaru tersebut dapat diidentifikasi bahwa kromosom terbaik mempunyai nilai suaian (*fitness*) sebesar 0,0000900 yang menunjukkan *makespan* hasil penjadwalan sebesar 1544193 detik. Setelah dijalankan sebanyak 30 generasi, algoritma genetik memberikan catatan performansi yang dicapai setiap generasi adalah sebagai berikut:

Tabel 6. Performansi Generasi



Generasi ke-	Fitness Terbaik	Makespan Baik	Makespan Buruk	Fitness Terburuk	Fitness Rata-Rata
1	0.0000900	1544193	1586793	0.0000307	0.0000419
2	0.0000900	1544193	1618270	0.0000156	0.0000361
3	0.0000900	1544193	1528337	0.0000371	0.0000639
4	0.0000900	1544193	1525578	0.0000336	0.0000627
5	0.0000900	1544193	1527072	0.0000354	0.0000655
6	0.0000424	1531711	1586793	0.0000307	0.0000375
7	0.0000900	1544193	1520318	0.0000286	0.0000574
8	0.0000721	1541434	1586793	0.0000307	0.0000485
9	0.0000721	1541434	1525578	0.0000336	0.0000477
10	0.0000900	1544193	1525442	0.0000335	0.0000519
11	0.0000900	1544193	1586793	0.0000307	0.0000428
12	0.0000424	1531711	1525578	0.0000336	0.0000375
13	0.0000721	1541434	1520318	0.0000286	0.0000402
14	0.0000900	1544193	1525578	0.0000336	0.0000471
15	0.0000900	1544193	1529967	0.0000395	0.0000667
16	0.0000714	1541298	1525578	0.0000336	0.0000404
17	0.0000900	1544193	1529967	0.0000395	0.0000795
18	0.0000900	1544193	1525578	0.0000336	0.0000548
19	0.0000900	1544193	1525442	0.0000335	0.0000556
20	0.0000900	1544193	1586793	0.0000307	0.0000516
21	0.0000900	1544193	1527208	0.0000156	0.0000598
22	0.0000900	1544193	1525442	0.0000335	0.0000558
23	0.0000714	1541298	1520454	0.0000287	0.0000402
24	0.0000900	1544193	1527072	0.0000354	0.0000616
25	0.0000714	1541298	1525442	0.0000335	0.0000448
26	0.0000900	1544193	1525578	0.0000336	0.0000476
27	0.0000900	1544193	1528337	0.0000371	0.0000665
28	0.0000900	1544193	1528337	0.0000371	0.0000664
29	0.0000721	1541434	1525578	0.0000336	0.0000415
30	0.0000900	1544193	1586793	0.0000307	0.0000478



Gambar 1. Grafik Performansi Setiap Generasi

Pembahasan

Pada kondisi riil, perusahaan melakukan penjadwalan produksi dengan urutan *job*: *job 1*, *job 2*, *job 3*, *job 4*. *Makespan* yang dihasilkan oleh penjadwalan tersebut adalah sebesar 1618270detik sedangkan waktu yang dijadwalkan untuk menyelesaikan semua pekerjaan adalah sebesar 1555200 detik, hal ini berarti lebih lambat sebesar 63060 detik atau selama 17,52 jam dari *due date* yang telah ditentukan.

Algoritma genetik menghasilkan beberapa alternatif penjadwalan yang dapat digunakan sebagai acuan dalam menjadwalkan *job-job* yang akan dikerjakan pada proses produksi. Pemilihan ini dilakukan dengan melihat nilai *fitness* yang terbesar yaitu : 0,0000900 dengan alternatif-alternatif usulan tersebut sebagai berikut:

Tabel 7. Alternatif Penjadwalan

	Job			
Alternatif 1	3	2	4	1
Alternatif 2	3	4	2	1

Kedua alternatif penjadwalan yang dihasilkan memberikan *makespan* yang sama yaitu sebesar 1544193 detik. *Makespan* yang dihasilkan oleh alternatif di atas ternyata lebih mendekati pada *due date* yang telah ditentukan yaitu sebesar 1555200 detik. Sehingga alternatif di atas lebih awal sebesar 3.06 jam dari *due date* yang telah ditentukan maka layak digunakan dalam pengambilan keputusan untuk dijadwalkan untuk mengganti penjadwalan pada kondisi awal.

D. Kesimpulan

Dari hasil pengolahan data dan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa dengan melakukan penyelesaian kasus penjadwalan dengan menggunakan teknik pencarian terstruktur dengan menggunakan algoritma genetik, didapatkan 2 alternatif penjadwalan yang dapat memberikan solusi yang lebih baik

sehingga memberikan keuntungan yang lebih bagi perusahaan, kemudian hasil ini dapat dijadikan alternatif usulan bagi perusahaan dalam pengambilan keputusan.

Alternatif penjadwalan usulan:

Alternatif 1 : *job 3, job 2, job 4, job 1*

Alternatif 2 : *job 3, job 4, job 2, job 1*

Alternatif penjadwalan usulan ini mempunyai *makespan* yang sama yaitu sebesar 1544193 detik. Nilai *makespan* ini lebih awal dari *due date* yang ditentukan sebesar 1555200 detik jika dibandingkan dengan nilai *makespan* penjadwalan pada kondisi awal sebesar 1618270 detik.

E. Daftar Pustaka

- Purnomo, M.R.A, dan Parkhan, A., 2002a, "Hibridisasi Algoritma Semut Dengan Algoritma Pencarian Lokal Pada Kasus Penjadwalan Flow Shop", Proceeding Seminar Teknik Industri III, 627-632.
- Purnomo, M.R.A, dan Parkhan, A., 2002b, "Penjadwalan Family Part Pada Lingkungan Flow Shop Dengan Sequence Dependent Set-Up Time Menggunakan Algoritma Genetik", Jurnal Teknik Industri vol. , 38-43.
- Lin, C.T. and Lee, C.S. 1996, A Neuro Fuzzy Synergism to Intelligent System, Prentice Hall.
- Limyana, A.L.B., Santoso, J., dan Ernawati, 2003," Implementasi Penjadwalan Flow Shop Dengan Algoritma Genetik", Jurnal Teknologi Industri vol.VII, 31-40.